

Partial English Translation of J. P. Application
No. Hei 6 (1994)-102830 A

Application Number: Hei 3 (1991)-15361

5 Application Date: February 6, 1991

Applicant: HITACHI VLSI ENG CORP

Inventor: Sosuke TSUJI et al.

Title of the Invention: DISPLAY METHOD AND DEVICE

10 Translation of lines 24-30 of column 3 of page 3

[0020]

The microparticulate 6a is made of a magnetic substance in a form of, for example, a ball shape having a diameter of about 50 μm to several hundreds μm . Furthermore, the microparticulates 6a are magnetized and
15 are adhered with prescribed colors for each of the magnetic poles N, S thereof. In the embodiments, in order to see the drawings easily, for example, the colored surfaces at side of the N pole of the microparticulates 6a are shown in hatch pattern.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06102830 A**

(43) Date of publication of application: **15.04.94**

(51) Int. Cl

G09F 9/37
G02B 26/00

(21) Application number: **03015361**

(22) Date of filing: **06.02.91**

(71) Applicant: **HITACHI VLSI ENG CORP**

(72) Inventor: **TSUJI SOSUKE**
TSUKAMOTO KENICHI
HAYASHI HIDEKI

(54) **DISPLAY METHOD AND DEVICE**

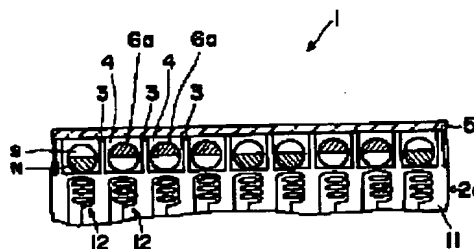
on the display screen.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

PURPOSE: To make the screen of the display device easily visible and to shorten the response time thereof by controlling the operation of the microparticulates housed movably within picture element regions.

CONSTITUTION: The display screen of the display part 2a constituting the display device 1 is divided by partition parts 3 having, for example, plane rectangular grid shapes to the plural picture element regions 4. A transparent plate 5 consisting of, for example, prescribed glass, is installed on the display screen of the display part 2a so that the microparticulates 6a housed in the movable state in the respective picture element regions 4 are visible. Further, the microparticulates 6a are magnetized and are adhered with prescribed colors for each of the magnetic poles N, S thereof. Coils 12 forms magnetic fields by passing currents and the inversion or non-inversion operation of the microparticulates 6a is controlled by these magnetic fields. Namely, the prescribed colors of the respective microparticulates 6a are set on the display screen and the prescribed images, such as characters, are expressed



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-102830

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/37	3 1 3 A	6447-5G		
G 0 2 B 26/00		9226-2K		

審査請求 未請求 請求項の数9(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-15361

(22)出願日 平成3年(1991)2月6日

(71)出願人 000233468

日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社

東京都小平市上水本町5丁目20番1号

(72)発明者 辻 壯介

東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 塚本 研一

東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

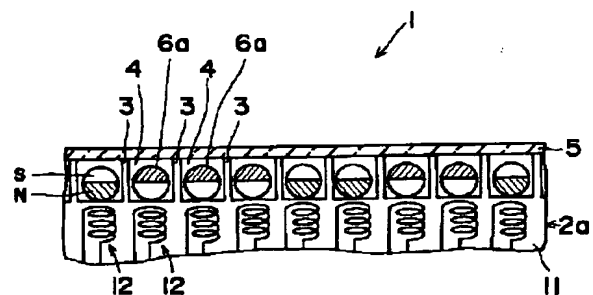
(54)【発明の名称】 表示方法および装置

(57)【要約】

【目的】 表示装置の画面の見易さおよび応答速度を向上させる。

【構成】 表示装置1を構成する表示部2aの表示画面に配置された複数の画素領域4の各々に半球面ごとに所定の色が着色された微小粒体6aを動作可能な状態で収容し、その各々の微小粒体6aの反転または非反転動作をコイル12に形成された磁界によって磁氣的に制御することによって表示を行う。

図1



1 : 表示装置

4 : 画素領域

6 a : 微小粒体

1 2 : コイル (制御手段)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素領域内において動作可能に収容された微小粒体の動作を制御することによって表示を行うことを特徴とする表示方法。

【請求項 2】 表示画面に配置された複数の画素領域の各々に動作可能に収容された微小粒体と、前記微小粒体の動作を制御する制御手段とを備える表示装置。

【請求項 3】 前記微小粒体には磁荷または電荷が固定され、かつ、二値情報を提供する色が付着されており、前記制御手段は前記微小粒体の反転または非反転動作を磁氣的または電氣的に制御する手段であることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】 前記微小粒体には磁荷または電荷が固定され、かつ、全体に所定の色が付着されており、前記画素領域には前記微小粒体の露出領域および遮蔽領域が形成されており、前記制御手段は前記微小粒体を前記露出領域または遮蔽領域に移動させる動作を磁氣的または電氣的に制御する手段であることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 5】 前記微小粒体は全体に所定の色が付着された磁性体からなり、前記画素領域には前記微小粒体の露出領域および遮蔽領域が形成されており、前記制御手段は前記微小粒体を前記露出領域または遮蔽領域に移動させる動作を磁氣的に制御する手段であることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 6】 前記微小粒体は遮光性を有し、前記画素領域には前記表示画面の表面側に配置された発光手段からの光の透過領域が形成されており、前記制御手段は前記発光手段からの光を透過または遮蔽させるように前記微小粒体の動作を制御する手段であることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 7】 前記画素領域に互いに異なる一の色が付着された二以上の微小粒体を配置し、かつ、それらの微小粒体の動作を各々独立して制御する制御手段を設けたことを特徴とする請求項 2、3、4 または 5 記載の表示装置。

【請求項 8】 画素領域内において電気信号により伸縮または膨張する性質を有する微小粒体の伸縮または膨張を電氣的に制御することによって表示を行うことを特徴とする表示方法。

【請求項 9】 表示画面に配置された複数の画素領域の各々に設けられた電気信号によって伸縮または膨張する性質を有する微小粒体と、前記微小粒体の伸縮または膨張を電氣的に制御する制御手段とを備える表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、表示方法および装置技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の表示装置としては、例えば液晶表

示装置がある。液晶表示装置は、液晶分子の配列を電氣的に制御し、液晶の光学的特性を変化させることにより表示を行う装置である。

【0003】 液晶表示装置については、例えば株式会社オーム社、「電気通信ハンドブック」P471～P473に記載があり、液晶表示装置のセル構造等について説明されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年の情報機器の発達と普及に伴い、人間にとってより自然で快適な状態で機器に対応できるようなマンマシンシステムの作成が重要視されており、表示装置においては、画面の見易さ、応答性の速さ等を如何にして実現するかが課題となっている。

【0005】 液晶表示装置は、小形化および低消費電力化が可能という優れた特徴を有しているが、画面を見る角度や画面からの反射光によって画面上の文字等が見づらくなる、低温環境においては応答速度が遅くなる等の問題がある。

【0006】 本発明は上記課題に着目してなされたものであり、その目的は、表示装置の画面の見易さを向上させることのできる技術を提供することにある。

【0007】 また、本発明の他の目的は、表示装置の応答時間を短縮することのできる技術を提供することにある。

【0008】 また、本発明の他の目的は、環境温度に起因する応答速度の遅延を回避することのできる表示技術を提供することにある。

【0009】 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0011】 すなわち、請求項 1 記載の発明は、画素領域内において動作可能に収容された微小粒体の動作を制御することによって表示を行う表示方法である。

【0012】

【作用】 上記した請求項 1 記載の発明によれば、微小粒体によって表示を行うので、画像を鮮明にすることができ、表示画面を見る角度や表示画面からの反射光によって画像が見づらいという不具合を緩和できる上、表示画面の大形化を実現することができる。

【0013】 また、微小粒体の物理的な動作による表示なので、応答速度を向上させることができる。

【0014】 しかも、微小粒体の物理的な動作による表示なので、液晶表示装置の場合のような環境温度に起因する応答速度の遅延が生じない。

【0015】

【実施例】図 1 は本発明の一実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に示す説明図、図 2 は図 1 の表示装置の画素領域に収容された微小粒体の側面図、図 3 は図 1 に示した表示部の表示画面の要素平面図、図 4 および図 5 は微小粒体に色を付着する方法を説明する説明図、図 6 および図 7 は微小粒体に色を付着する方法の変形例を説明する説明図、図 8 ~ 図 1 0 は図 1 に示した表示装置の表示方法を説明する説明図、図 1 1 は図 1 に示した表示部を可撓性材料によって構成した場合の効果を示す説明図である。

【0016】本実施例の表示装置は、例えば計算機の出力装置として用いられるディスプレイである。

【0017】本実施例の表示装置を図 1 ~ 図 7 により説明する。

【0018】表示装置 1 を構成する表示部 2 a の表示画面は、例えば平面正方格子状の仕切り部 3 によって複数の画素領域 4 に分割されている。仕切り部 3 は、フォトリソグラフィ技術によって高精度な微細加工が可能な感光性ガラス等からなる。

【0019】また、表示部 2 a の表示画面には、例えば所定のガラスからなる透明板 5 が設置されており、各々の画素領域 4 内に動作可能な状態で収容された微小粒体 6 a が目視可能となっている。

【0020】微小粒体 6 a は、例えば球状に形成された磁性体からなり、その直径は、例えば $50 \mu\text{m}$ ~ 数百 μm 程度である。また、微小粒体 6 a は、磁化されているとともに、その磁極 N、S 毎に所定の色が付着されている。なお、本実施例においては、図面を見易くするため、例えば微小粒体 6 a において磁極 N 側の着色面をハッチングで示す。

【0021】微小粒体 6 a に所定の色を付着するには、例えば次のようにすれば良い。

【0022】まず、図 4 に示すように、全面に所定の色を付着した複数の微小粒体 6 a をガイド 7 内に収容した状態で、各々の微小粒体 6 a をその同一磁極が一定方向を向くように磁石 8 によって配列させる。なお、本実施例においては、例えば磁極 N が上側となるように微小粒体 6 a を配列させる。

【0023】続いて、図 5 に示すように、微小粒体 6 a の磁極を揃えた状態で、微小粒体 6 a の上方に二次元方向に移動可能な微細なノズル 9 を配置し、ノズル 9 から霧状の塗料を微小粒体 6 a の磁極 N 側に吹きかける。この際、微小粒体 6 a の磁極 S 側は影となるので、塗料を磁極 N のみに付着することができる。なお、この方法の場合、ノズル 9 を複数にすることによって着色時間を短縮しても良い。

【0024】また、例えば次のようにしても良い。

【0025】まず、図 6 に示すように、前例と同様に、複数の微小粒体 6 a を磁石 8 により配列させた状態で、微小粒体 6 a の上方にスタンプ 1 0 を配置する。スタン

プの下面、すなわち、着色面には、スポンジ等のような着色部 1 0 a が設けられており、その着色部 1 0 a には所定色の塗料が染み込ませてある。

【0026】続いて、図 7 に示すように、スタンプ 1 0 を下降し、その着色部 1 0 a を全ての微小粒体 6 a の磁極 N 面に押し当てる。この際、スタンプ 1 0 の着色部 1 0 a が微小粒体 6 a の半球を覆う程度になるように押圧力を調節することにより、塗料を磁極 N のみに付着することができる。この方法の場合、複数の微小粒体 6 a を一括して着色できるので、着色時間を短縮することができる。

【0027】一方、表示装置 1 の表示部 2 a を構成する表示基板 1 1 において各々の画素領域 4 の下方には、例えば良電導性の金属からなるコイル（制御手段）が形成されている。なお、表示基板 1 1 は、絶縁材料からなる。

【0028】コイル 1 2 は、電流を流すことで磁界を形成し、その磁界によって微小粒体 6 a の反転または非反転動作を制御する手段であり、例えばスパッタリング法等のような薄膜形成技術によって形成されている。

【0029】すなわち、本実施例の表示装置 1 は、各々の微小粒体 6 a の反転または非反転動作を制御することによって、各々の微小粒体 6 a の所定色を表示画面に設定し、表示画面上に文字等のような所定の画像を表現することが可能な構造になっている。

【0030】次に、本実施例の表示方法を図 8 ~ 図 1 0 により説明する。

【0031】図 8 は、制御前における微小粒体 6 a の初期状態例を示している。図 8 においては、例えば微小粒体 6 a の磁極 N が下側になっている。

【0032】このような状態から、例えば微小粒体 6 a の磁極 N 側に着色された色を表示画面に表示するには、次のようにする。すなわち、図 9 に示すように、コイル 1 2 の上端側に磁極 N が形成されるようにコイル 1 2 に電流 I を流す。すると、微小粒体 6 a の磁極 N とコイル 1 2 の磁極 N とが反発するとともに、微小粒体 6 a の磁極 S とコイル 1 2 の磁極 N とが引き合うので、微小粒体 6 a は図 8 の状態から図 9 の状態に反転動作する。この結果、微小粒体 6 a の磁極 N 側に着色された色を表示画面に表示することができる。

【0033】一方、微小粒体 6 a を図 9 の状態から再び図 8 の状態に戻したい場合には、次のようにする。すなわち、図 1 0 に示すように、コイル 1 2 の上端側に磁極 S が形成されるようにコイル 1 2 に電流 I を流す。すると、上記と同様の作用により、微小粒体 6 a は図 9 の状態から図 1 0 の状態に反転動作する。この結果、微小粒体 6 a を図 8 の状態に戻すことができ、微小粒体 6 a の磁極 S 側に着色された色を表示画面に表示することができる。

【0034】このように本実施例によれば、以下の効果

を得ることが可能となる。

【0035】(1).微小粒子6aによって表示を行うので、表示画面の画像を鮮明にすることができ、表示画面を見る角度や表示画面からの反射光によって画像が見づらいという不具合を緩和することができる上、表示画面の大形化を実現することが可能となる。

【0036】(2).上記(1)により、画像の見易さを向上させることが可能となる。

【0037】(3).表示方法が微小粒子6aの物理的な動作による表示なので、応答速度を向上させることができ、応答時間を短縮することが可能となる。

【0038】(4).表示方法が微小粒子6aの物理的な動作による表示なので、環境温度等に起因する応答速度の遅延を回避することが可能となる。

【0039】(5).例えば表示装置1の表示部2aを可撓性のプラスチック材料によって構成することにより、図11に示すように柔軟性を有する表示部2bを提供することが可能となる。

【0040】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0041】図12は本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図、図13は図12に示した表示部を可撓性材料によって構成した場合の効果の説明する説明図である。

【0042】本実施例の表示装置1においては、表示部2cを構成する表示基板11の主面側に、例えば微小粒子6aの半球が埋没する程度の半球状の凹部13が複数形成されている。

【0043】また、透明板5の裏面側にも、例えば微小粒子6aの半球が埋没する程度の半球状の凹部14が複数形成されている。

【0044】そして、微小粒子6aは、表示基板11の凹部13と、透明板5の凹部14とによって形成された球状の画素領域4内に動作可能に収容されている。

【0045】すなわち、本実施例においては、前記実施例において説明した仕切り部3（第1図参照）が不要な構造になっている。

【0046】なお、本実施例においても表示部2cの構成材料を、例えば可撓性のプラスチック材料によって構成することにより、図13に示すように柔軟性を有する表示部2dを提供することが可能である。

【0047】以上、本実施例によれば、前記実施例で得られた効果の他に次の効果を得ることが可能となる。

【0048】すなわち、表示画面上に仕切り部を設けなくて済む分、隣接する微小粒子6aの間隔を狭くすることができるので、表示画面上に微小粒子6aを高密度に配置することができ、表示画面の画質を向上させることが可能となる。

【0049】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0050】図14は本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図であ

る。

【0051】図14に示す本実施例の表示装置1においては、表示部2eの各々の画素領域4に露出領域4aと遮蔽領域4bとが形成されている。

【0052】露出領域4aは微小粒子6bを目視できる領域であり、遮蔽領域4bは微小粒子6bを目視できない領域である。

【0053】微小粒子6bは、水平方向に移動可能な状態で画素領域4内に収容されている。本実施例において微小粒子6bは、例えば磁性体からなるが、前記各実施例とは異なり磁化されていない上、その全面が所定の一色に着色されている。ただし、微小粒子6bを磁化して磁極を形成しても良い。

【0054】また、表示基板11において各々の画素領域4の両端には、一対のコイル（制御手段）12a、12bが設けられている。コイル12a、12bは、電流を流すことによって磁界を形成し、微小粒子6bを露出領域4aまたは遮蔽領域4bに水平移動させる動作を制御する手段である。

【0055】次に、このような表示装置1の表示方法を説明する。

【0056】本実施例の表示装置1においては、微小粒子6bの露出および遮蔽を磁氣的に制御することによって表示を行う。

【0057】微小粒子6bを露出領域4aに位置させるには、露出領域4a側に設けられたコイル12aのみに電流を流し、コイル12aに形成された磁界によって微小粒子6bを露出領域4a側に吸引する。この結果、微小粒子6bを露出領域4aに位置させることができ、微小粒子6bに着色された色を表示画面に表示することができる。

【0058】一方、微小粒子6bを遮蔽領域4bに位置させるには、遮蔽領域4b側に設けられたコイル12bのみに電流を流し、コイル12bに形成された磁界によって微小粒子6bを遮蔽領域4b側に吸引する。この結果、微小粒子6bを遮蔽領域4b側に位置させることができる。

【0059】このように本実施例によれば、以下の効果を得ることが可能となる。

【0060】(1).微小粒子6bによって表示を行うので、表示画面の画像を鮮明にすることができ、表示画面からの反射光等によって画像が見づらくなる不具合を緩和することができる上、表示画面の大形化を実現することができるので、画像の見易さを向上させることが可能となる。

【0061】(2).表示方法が微小粒子6bの物理的な動作による表示なので、応答時間を短縮することができる上、環境温度等に起因する応答速度の遅延を回避することが可能となる。

【0062】(3).微小粒子6bを磁化したり、微小粒子

10

20

30

40

50

6 b の半球面だけ別の色を付着したりする工程を削除することができるので、前記各実施例に比較して表示装置 1 の製造を容易にすることができ、かつ、製造時間を短縮することが可能となる。

【0063】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0064】図 15 は本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【0065】図 15 に示す本実施例の表示装置 1 においては、画素領域 4 の露出領域 4 a と遮蔽領域 4 b とが表示部 2 f の厚さ方向に配置されている。すなわち、画素領域 4 が表示画面を専有する面積を小さくすることが可能な構造になっている。

【0066】本実施例の表示装置 1 においては、微小粒子 6 b の上下動をコイル 12 によって制御し、微小粒子 6 b を露出、遮蔽することによって表示を行う。

【0067】微小粒子 6 b を露出領域 4 a に位置させるには、コイル 12 に電流を流せば良い。また、微小粒子 6 b を遮蔽領域 4 b に位置させるには、コイル 12 に通電しなければ良い。

【0068】このように本実施例によれば、前記図 14 で説明した表示装置 1 で得られた効果の他に次の効果を得ることが可能となる。

【0069】すなわち、画素領域 4 の占有面積を小さくできる分、画素領域 4 を表示画面上に高密度に配置することができるので、前記図 14 で説明した表示装置 1 よりも画質を向上させることが可能となる。

【0070】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0071】図 16 は本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【0072】図 16 に示す本実施例の表示装置 1 においては、例えば表示部 2 g の裏面側に面状の発光体（発光手段）15 が設置されている。

【0073】また、表示基板 11 において露出領域 4 a には、発光体 15 からの放射光を表示画面側に透過させる透過孔（透過領域）16 が穿孔されている。

【0074】そして、発光体 15 からの放射光は、微小粒子 6 b が露出領域 4 a に位置するとさえぎられ、微小粒子 6 b が遮蔽領域 4 b に位置すると表示画面上に表示されるようになっている。

【0075】すなわち、本実施例においては、微小粒子 6 b の水平移動をコイル 12 a、12 b で制御し、発光体 15 からの放射光をさえぎったり、表示画面上に透過させたりすることによって表示を行う。微小粒子 6 b の移動制御は、前記図 14 で説明した表示装置 1 と同様である。

【0076】本実施例によれば、以下の効果を得ることが可能となる。

【0077】(1). 発光体 15 からの光を微小粒子 6 b の

動作によって表示画面に透過したり、遮蔽したりすることによって表示を行うので、画像を鮮明にすることができ、画面を見る角度や画面からの反射光によって画面が見づらいという不具合を緩和することができる上、表示画面の大形化を実現することができるので、画像の見易さを向上させることが可能となる。

【0078】(2). 表示方法が微小粒子 6 b の物理的な動作による光点の表示なので、応答時間を短縮することができる上、環境温度等に起因する応答速度の遅延を回避することが可能となる。

【0079】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0080】図 17 は本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【0081】本実施例の表示装置 1 においては、微小粒子 6 b が上昇して露光領域 4 a に位置すると発光体 15 からの放射光がさえぎられ、微小粒子 6 b が下降して遮蔽領域 4 b に位置すると放射光が表示画面上に表示される構造になっている。

【0082】すなわち、本実施例においては、微小粒子 6 b の上下動を表示部 2 h に形成されたコイル 12 で制御することによって発光体 15 からの放射光をさえぎったり、表示画面に透過させたりすることにより表示を行う。微小粒子 6 b の動作制御は、図 15 で説明した実施例と同様である。

【0083】本実施例によれば、画素領域 4 の占有面積を小さくできる分、画素領域 4 を表示画面上に高密度に配置することができるので、前記図 16 で説明した表示装置 1 よりも画質を向上させることが可能となる。

【0084】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0085】図 18 は本発明の他の実施例である表示装置の表示部の画素領域を示す平面図、図 19 は図 18 の A-A 線の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【0086】本実施例においては、図 18 に示すように、一つの画素領域 4 内に、例えば三つの微小粒子 6 a₁ ~ 6 a₃ が配置されている。微小粒子 6 a₁ ~ 6 a₃ の各々の半球面には、例えばそれぞれ赤色、緑色、青色の塗料が付着されている。

【0087】本実施例の表示装置 1 においては、図 19 に示すように、微小粒子 6 a₁ ~ 6 a₃ の各々の反転・非反転動作を表示部 2 i の表示基板 11 に形成されたコイル 12 によってそれぞれ独立して制御できるようになっている。

【0088】このように本実施例によれば、一つの画素領域 4 内に、互いに異なる色が付着された三つの微小粒子 6 a₁ ~ 6 a₃ を配置し、各微小粒子 6 a₁ ~ 6 a₃ の反転・非反転動作を独立して制御できるようにしたことにより、多色表示を行うことが可能となる。

【0089】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0090】図 20 は本発明の他の実施例である表示装

置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図、図 21 は図 20 に示した表示装置の表示方法を説明する説明図である。

【0091】図 20 に示す本実施例の表示装置 1 においては、複数の微小粒子 6c が表示部 2i の表示基板 11 の主面に所定の間隔毎に固定されている。本実施例において微小粒子 6c は、電気信号によって伸縮または膨張する材料によって構成されている。各々の微小粒子 6c は、表示基板 11 に形成された配線 17 に電気的に接続されている。配線 17 は、微小粒子 6c の伸縮または膨張を制御する電気信号を伝送する図示しない制御部（制御手段）と電気的に接続されている。すなわち、本実施例の表示装置 1 においては、各々の微小粒子 6c の伸縮または膨張を独立して制御できる構造になっている。

【0092】本実施例の表示装置 1 においては、例えば所定の微小粒子 6c に配線 17 を通じて電気信号を伝送し、図 21 に示すように、所定の微小粒子 6c のみを膨張させて表示画面に浮き上がらせることによって表示を行う。

【0093】このように本実施例によれば、微小粒子 6c によって表示を行うので、表示画面の画像を鮮明にすることができ、表示画面を見る角度や表示画面からの反射光によって画像が見づらいという不具合を緩和することができる上、表示画面の大形化を実現することが可能となる。したがって、画像の見易さを向上させることが可能となる。

【0094】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0095】例えば前記各実施例においては、微小粒子に磁荷を固定した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば微小粒子に電荷を固定しても良い。

【0096】また、微小粒子は、例えばシリコン（Si）等のような半導体材料をベースとしても良い。

【0097】また、前記実施例のうち図 1～図 19 によって説明した表示装置においては、微小粒子を球状とした場合について説明したが、これに限定されるものではなく種々変更可であり、例えば微小粒子を円盤状としても良い。

【0098】また、前記実施例のうち図 12、図 13 によって説明した表示装置においては、微小粒子の反転・非反転動作を制御した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば図 22 に示すように、微小粒子 6a を色の境界線を表示画面に対して垂直にした状態で回転させることにより、微小粒子 6a の両半球面の色の中間色を表示するように制御しても良い。なお、図 23 は図 22 の微小粒子 6a の上面図を示している。

【0099】また、前記実施例のうち図 1～図 11 に

って説明した実施例においては、各々の画素領域内に一個ずつ微小粒子を收容した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば図 24 に示すように一個の画素領域 4 内に複数の微小粒子 6a を收容しても良い。

【0100】また、前記各実施例においては、微小粒子の配置方法として正方格子としたが、これに限定されるものではなく種々変更可能であり、例えば図 25 に示すように三角格子でも良い。

【0101】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるディスプレイに適用した場合について説明したが、これに限定されず種々適用可能であり、例えば電卓の表示部分に適用することも可能である。

【0102】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0103】すなわち、請求項 1 記載の発明によれば、微小粒子によって表示を行うので、画像を鮮明にすることができ、表示画面を見る角度や表示画面からの反射光によって画像が見づらいという不具合を緩和できる上、表示画面の大形化を実現することができる。したがって、表示装置の画像の見易さを向上させることが可能となる。

【0104】また、微小粒子の物理的な動作による表示なので、応答速度を向上させることができ、応答時間を短縮することが可能となる。

【0105】しかも、微小粒子の物理的な動作による表示なので、環境温度に起因する応答速度の遅延を回避することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に示す説明図である。

【図 2】図 1 の表示装置の画素領域に收容された微小粒子の側面図である。

【図 3】図 1 に示した表示部の表示画面の要部平面図である。

【図 4】微小粒子に色を付着する方法を説明する説明図である。

【図 5】微小粒子に色を付着する方法を説明する説明図である。

【図 6】微小粒子に色を付着する方法の変形例を説明する説明図である。

【図 7】微小粒子に色を付着する方法の変形例を説明する説明図である。

【図 8】図 1 に示した表示装置の表示方法を説明する説明図である。

【図 9】図 1 に示した表示装置の表示方法を説明する説明図である。

【図 1 0】図 1 に示した表示装置の表示方法を説明する説明図である。

【図 1 1】図 1 に示した表示部を可撓性材料によって構成した場合の効果を説明する説明図である。

【図 1 2】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 1 3】図 1 2 に示した表示部を可撓性材料によって構成した場合の効果を説明する説明図である。

【図 1 4】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 1 5】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 1 6】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 1 7】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 1 8】本発明の他の実施例である表示装置の画素領域を示す平面図である。

【図 1 9】図 1 8 の A - A 線の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 2 0】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 2 1】図 2 0 に示した表示装置の表示方法を説明する説明図である。

【図 2 2】本発明の他の実施例である表示装置の表示方法を説明する説明図である。

【図 2 3】図 2 2 に示した表示装置の上面図である。

【図 2 4】本発明の他の実施例である表示装置の表示部の断面状態を模式的に説明する説明図である。

【図 2 5】本発明の他の実施例である表示装置の表示画面の要部平面図である。

【符号の説明】

1 表示装置

2 a 表示部

2 b 表示部

2 c 表示部

* 2 d 表示部

2 e 表示部

2 f 表示部

2 g 表示部

2 h 表示部

2 i 表示部

2 i 表示部

3 仕切り部

4 画素領域

10 4 a 露出領域

4 b 遮蔽領域

5 透明板

6 a 微小粒子

6 a₁ 微小粒子

6 a₂ 微小粒子

6 a₃ 微小粒子

6 b 微小粒子

6 c 微小粒子

6 c₁ 微小粒子

20 7 ガイド

8 磁石

9 ノズル

10 スタンプ

10 a 着色部

11 表示基板

12 コイル (制御手段)

12 a コイル (制御手段)

12 b コイル (制御手段)

13 凹部

14 凹部

15 発光体 (発光手段)

16 透過孔 (透過領域)

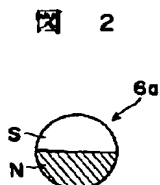
17 配線

N 磁極

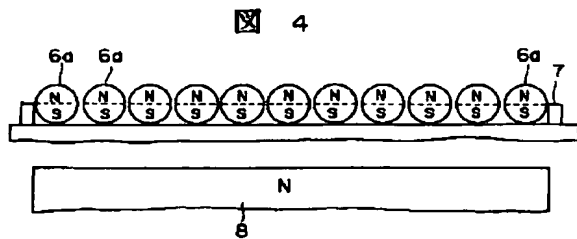
S 磁極

*

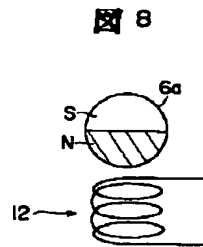
【図 2】



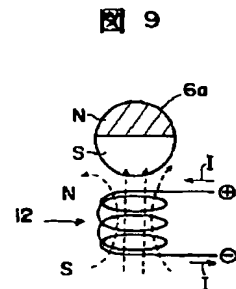
【図 4】



【図 8】

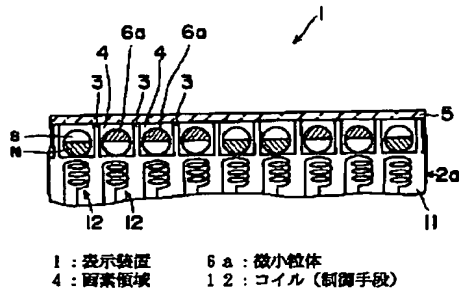


【図 9】



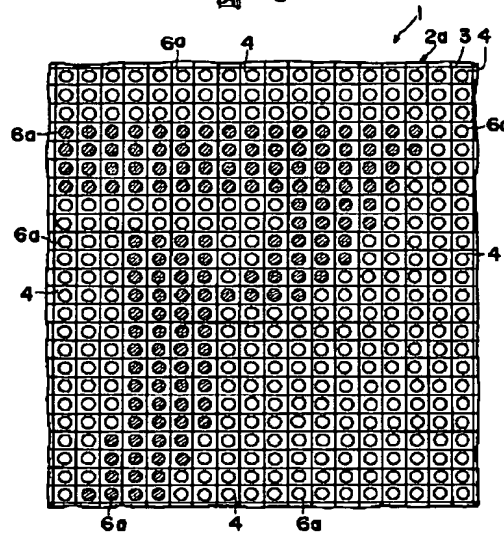
【図1】

図1



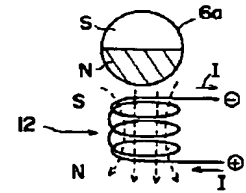
【図3】

図3



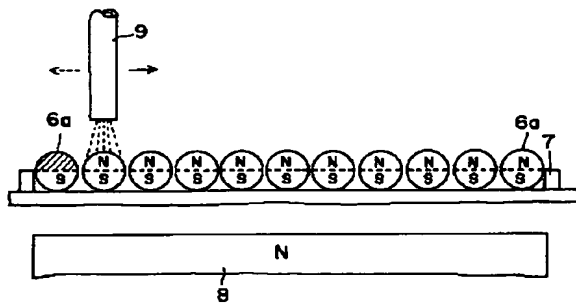
【図10】

図10



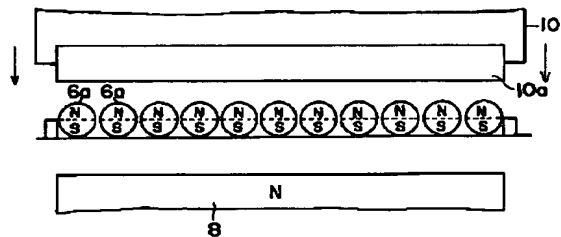
【図5】

図5



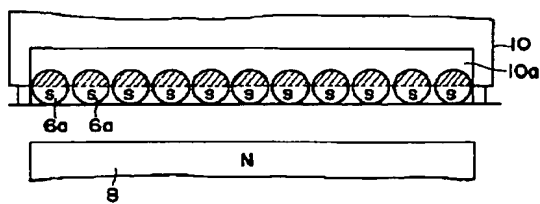
【図6】

図6



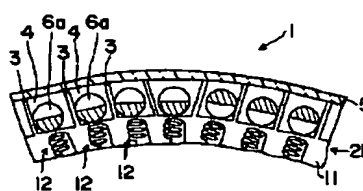
【図7】

図7



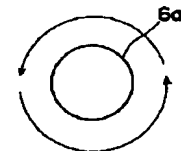
【図11】

図11

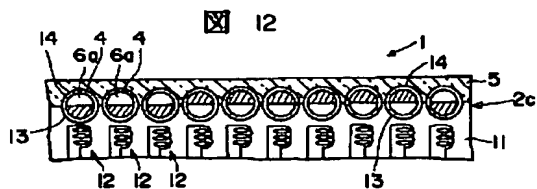


【図23】

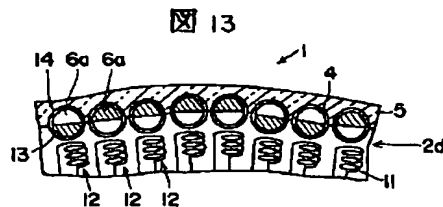
図23



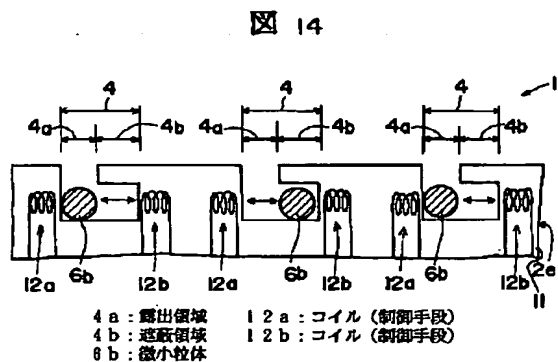
【図 12】



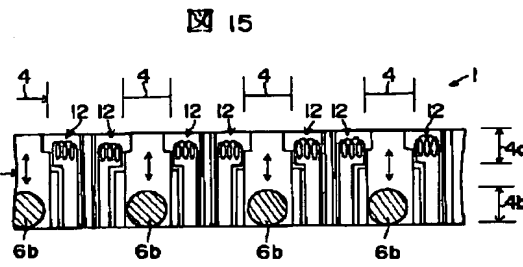
【図 13】



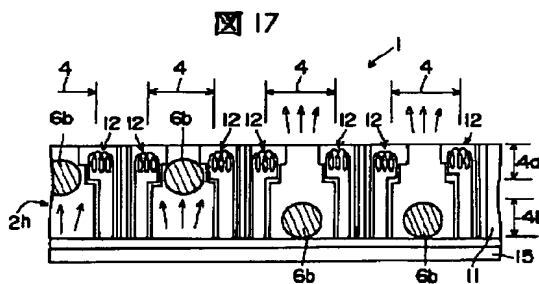
【図 14】



【図 15】

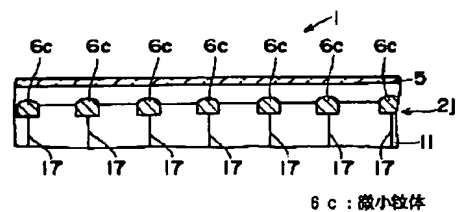


【図 17】

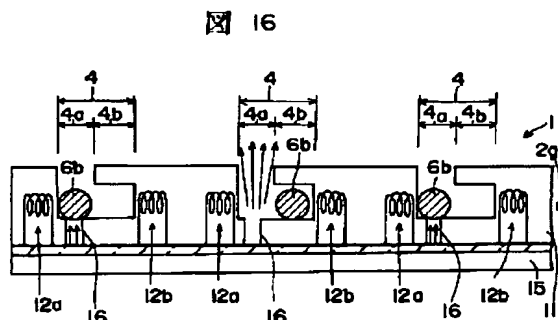


【図 20】

図 20

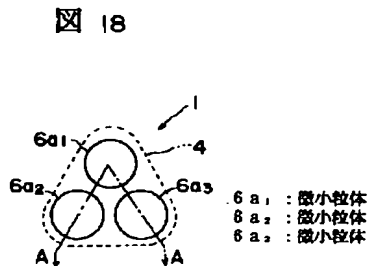


【図 16】

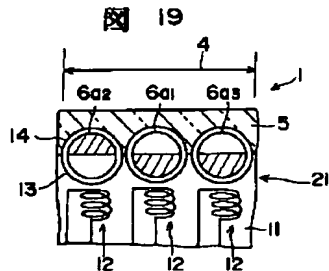


15 : 発光体 (発光手段)

【図 18】

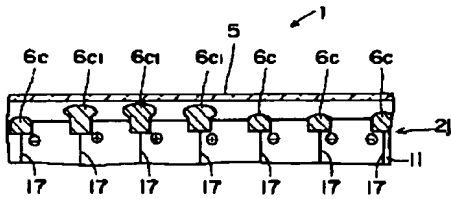


【図 19】



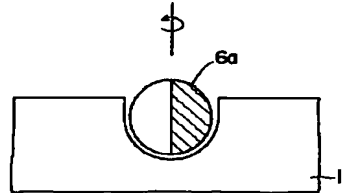
【図21】

図 21



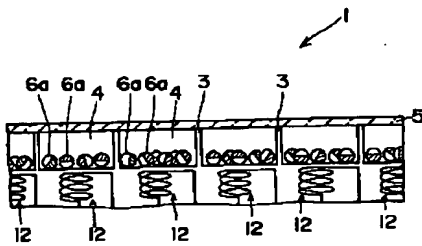
【図22】

図 22



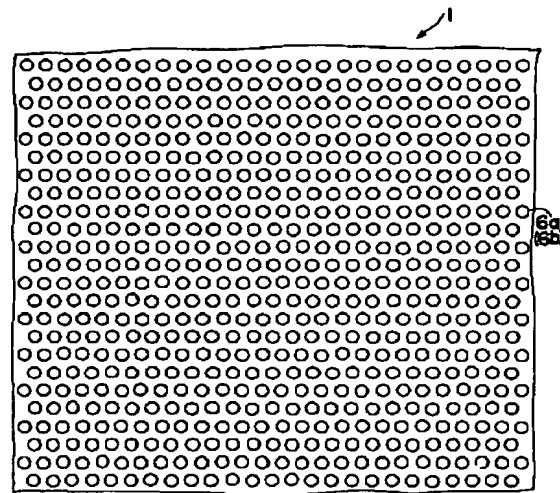
【図24】

図 24



【図25】

図 25



フロントページの続き

(72)発明者 林 秀樹

東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日
立超エル・エス・アイ・エンジニアリング
株式会社内